



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 37 14882 A1

21 Aktenzeichen: P 37 14 882.6  
22 Anmeldetag: 5. 5. 87  
43 Offenlegungstag: 3. 12. 87

51 Int. Cl. 4:  
H01 Q 1/40

H 01 Q 13/02  
H 01 Q 15/16  
B 29 C 63/00  
B 29 D 31/00  
B 32 B 27/04  
B 32 B 15/08

Behördeneigentum

DE 37 14882 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31

30.05.86 IT 20647 /86

71 Anmelder:

GTE Telecomunicazioni S.p.A., Cassina de Pecchi,  
Mailand/Milano, IT

74 Vertreter:

Prüfer, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:

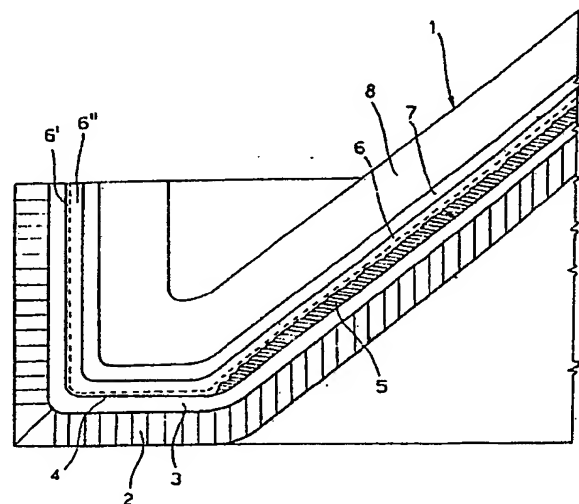
Medio, Adriano di, Sesto S. Giovanni, IT; Pasquini,  
Pietro; Trevisan, Sergio, Mailand/Milano, IT

54 Herstellungsverfahren für eine Mikrowellenantenne

Bei herkömmlichen Mikrowellenantennen wird die reflektierende Metalloberfläche angemalt. Die Farbe tendiert dazu, abzublättern. Es soll ein Verfahren vorgesehen werden, bei dem das Abblättern der schützenden Schicht vermieden wird.

Das Herstellungsverfahren für Mikrowellenantennen besteht prinzipiell aus dem Aufbringen einer Schicht eines schützenden, pigmentierten Harzes (5) auf eine Gußform, Aufbringen einer Metallisationsschicht (6) durch Sprühen von sehr kleinen Partikeln von geschmolzenem Metall auf die Schicht von dem schützenden, pigmentierten Harz (5) und Aufbringen auf die Metallisationsschicht (6) von einer oder mehreren verstärkenden Schichten (7), die mit einem wärmehärtbaren Harz imprägniert sind, so daß die notwendige mechanische Stützfähigkeit für die Metallisationsschicht (6) vorgesehen ist.

Derartige Mikrowellenantennen können für Parabolantennen, Hornreflektoren usw. benutzt werden.



DE 37 14882 A1

## Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für eine Mikrowellenantenne, **gekennzeichnet durch:**  
 Aufbringen einer Trennmittelschicht (3) auf eine Gußform (2),  
 Aufbringen einer Schutzharzschicht (5) auf die Trennmittelschicht (3),  
 Aufbringen einer Metallisationsschicht (6) auf die Schutzharzschicht (5),  
 Aufbringen von mindestens einer Schicht eines Stützmaterials (7) auf die Metallisationsschicht (6) und Imprägnieren der Stützmaterialschi- 5  
 cht (7) mit einem wärmehärtbaren Harz.
2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzharzschicht (5) durch Sprühen aufgebracht wird.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzharz (5) ein pigmentiertes Polyesterharz ist.
4. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisationsschicht (6) aufgebracht wird, wenn die Schutzharzschicht (5) am Anfang der Polymerisationsstufe ist.
5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisationsschicht (6) erzielt wird durch Aufbringen einer ersten dünnen Metallbeschichtung (6') und danach Verdicken der dünnen Metallbeschichtung (6') mit einer zweiten Metallschicht (6'') so, daß die Metallisationsschicht (6) vollständig aufgebracht wird, bevor die Schutzharzschicht (5) ihre Polymerisationsstufe vollendet hat.
6. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen der Metallisationsschicht (6) eine Maske auf gewisse Bereiche (4) der Antenne (1), die nicht metallisiert werden dürfen, aufgebracht wird.
7. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisationsschicht (6) als hochporöses Metall mit einem niedrigen Schmelzpunkt erzielt wird.
8. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Metallisationsschicht (6) durch Schmelzen und Sprühen des Metalles bewirkt wird.
9. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Zink ist.
10. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Zinn ist.
11. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Blei ist.
12. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Aluminium ist.
13. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall eine Legierung aus Zinn und Blei ist.
14. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschicht (7) eine Schicht eines Leichtgewichtsglasgewebes ist.
15. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschicht (7) eine Schicht aus Karbon ist.
16. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz-

schicht (7) eine Schicht aus Kevlar ist.

17. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch den Schritt des Nachhärtens in einem Ofen.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf das Feld der Mikrowellenantennen, und insbesondere bezieht sie sich auf ein Herstellungsverfahren für Mikrowellenantennen.

Zur Herstellung von nichtmetallischen Mikrowellenantennen, wie zum Beispiel Parabolantennen, Hornreflektoren usw., werden Verfahren benutzt, die hauptsächlich aus dem Aufbringen eines metallisierten Glasgewebes oder eines Gewebes aus gewebten Metalldrähten auf eine Gußform und darauffolgendes Imprägnieren der Gewebe mit einem wärmehärtbaren Harz, um ihnen eine ausreichende mechanische Widerstandsfähigkeit zu geben, bestehen.

Ebenfalls ist das in der US-PS 35 36 800, das am 27. Oktober 1970 auf den Namen H. H. Hubbard erteilt ist, beschriebene Verfahren bekannt, das im wesentlichen aus der Metallisation einer Gußform durch Gießen von sehr feinen Partikeln eines geschmolzenen Metalles besteht, zum Erzeugen der elektrisch leitenden Oberfläche der gewünschten Antenne und aus dem darauffolgenden Aufbringen einer Schicht von glasfaserverstärktem Kunststoff, damit die Metallisation mechanisch gestützt wird.

Die oben aufgeführten Verfahren machen jedoch weitere Endbearbeitungsschritte notwendig, die aus Abschleifen, Säubern der leitenden Oberfläche, Aufbringen einer Grundierung und dann Bemalen zum Schützen der Antennen gegen Korrosion durch das Wetter bestehen.

Die mit diesen Verfahren erzielten Antennen stellen jedoch kein ausreichend langes Leben sicher und allgemeine gute Erhaltung. Der größte festgestellte Defekt ist das Abblättern der äußeren schützenden Farbschicht von der unterliegenden leitenden Oberfläche. Die Verbindung zwischen der Farbe und dem Metall, obwohl sie durch die zwischengeschaltete Grundierung erleichtert wird, hält keine gute Stabilität auf die lange Sicht aufrecht, insbesondere unter schwierigen Umweltbedingungen. Das Abblättern von einigen Flächen der schützenden Farbe legt die unterliegende leitende Oberfläche direkt der Korrosion durch das Wetter und der Oxidation bloß, und in kurzer Zeit verliert sie ihre mechanische Stärke.

Die oben aufgeführten Defekte erscheinen umso schwerwiegender, da anzunehmen ist, daß Mikrowellenantennen im Freien betrieben werden und somit den Elementen und beträchtlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden, Einflüsse, die zusammenwirken zum Verstärken der Tendenz des Abblätterns der schützenden Farbschicht. Die Ernsthaftigkeit der Nachteile, die gerade beschrieben worden sind, und die zu einer starken Minderung der Effektivität der Antenne, wenn nicht gar zur Beendigung der Lebensdauer führt, kann leicht gesehen werden.

Ein anderer Nachteil der obigen Verfahren ist die Anforderung nach drei Verfahrensschritten, wobei der erste Schritt das Vorbereiten der leitenden Oberfläche der Antenne ist, der zweite Schritt die Behandlung der Oberfläche mit einer speziellen Einrichtung, die entworfen ist zum Unterstützen der guten Anhaftung der korrosionsfesten Farbe, und der dritte das tatsächliche Anmalen ist; dadurch werden höhere Produktionskosten

aufgrund der Kosten des Materiales und der Arbeitskosten verursacht.

Daher ist es Aufgabe der Erfindung, die obigen Nachteile zu vermeiden und ein Mikrowellenantennen-Herstellungsvorverfahren vorzusehen, bei dem diese sicher gegen Abblättern des schützenden Harzes von der leitenden Oberfläche gemacht werden und bei dem die Herstellungskosten gesenkt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Mikrowellenantennen, das durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist: (1) Aufbringen einer Schicht mit Mitteln zum Trennen auf eine Gießform, (2) Aufbringen einer Schutzharzschicht auf die Schicht mit Mitteln zum Trennen, (3) Aufbringen einer Metallisationsschicht auf die Schutzharzschicht, (4) Aufbringen mindestens einer Schicht eines Tragmaterialies auf die Metallisationsschicht und (5) Imprägnieren der Tragmaterialschicht mit einem wärmehärtbaren Harz.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figur. Die Figur zeigt:

Einen Querschnitt durch einen Endteil einer Antenne, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde.

In der Figur ist mit dem Bezugszeichen 1 eine Antenne bezeichnet, die durch folgende Verfahrensschritte erzielt wurde:

#### Schritt 1:

Säubern einer Gußform 2 und Aufbringen darauf eines Mittels zum Trennen, wie zum Beispiel Polyvinylalkohol oder Wachs auf eine derartige Weise, daß ein gleichmäßiger dünner Film 3 mit einer Dicke einiger weniger Mikrometer für den Zweck, daß die Trennung der Antenne 1 von der Gußform 2 erleichtert wird, erzielt wird.

#### Schritt 2:

Maskieren oder Abdecken der Teile der Antenne 1, die nicht angemalt werden sollen, wie zum Beispiel die runde äußere Kante 4 davon, damit ein elektrischer Kontakt mit den Metalloberflächen hergestellt werden kann, die wahlweise anbringbar sind, wie etwa Abschirmungen oder Abblendringe.

#### Schritt 3:

Aufbringen einer Schicht eines schützenden Harzes 5, wie zum Beispiel eines pigmentierten Polyesterharzes, was mit einer automatischen Maschine durchgeführt werden kann, die gleichmäßig das Polyesterharz 5, welches mit einem Spezialkatalysator gemischt ist, aufsprühen kann mit einem luftfreien System oder manuell mit einer Sprühkanone, wobei das Harz nach einer gewissen Zeitdauer polymerisiert.

#### Schritt 4:

Entfernen der Maskierung oder Abdeckung (nicht in der Figur gezeigt) und Wiederherstellen, falls notwendig, des trennenden Filmes 3 auf den Oberflächen, die zuvor durch die Abdeckung abgedeckt waren.

#### Schritt 5:

Aufbringen auf die Schicht des schützenden Harzes 5 einer sehr dünnen Beschichtung 6' eines Metalles oder einer Metallegierung, die eine gute Durchlässigkeit bzw. Porigkeit aufweist und bevorzugt einen niedrigen Schmelzpunkt aufweist, wie es zum Beispiel der Fall ist

für Zink, Zinn, Blei, Aluminium oder eine Legierung von Zinn und Blei.

Das Metall wird mit einer Sauerstoffacetylen- oder Sauerstoffpropanflamme geschmolzen oder durch andere Schmelzverfahren und wird mit Hilfe von komprimierter Luft und in der Form von sehr feinen Teilchen auf die äußere Oberfläche des schützenden Harzes 5 gesprüht. Es ist wesentlich, den Zeitpunkt des Aufbringens des Metalles zu bestimmen. Der optimale Moment ist gegeben, wenn das schützende Harz 5 anfängt zu polymerisieren und feucht, aber dick erscheint. Bei diesem Schritt ist der Teil der schützenden Harzschicht, der in Kontakt mit dem trennenden Film 3 steht, schon in einem vorgeschrittenen Stadium der Polymerisation, während der äußerste Teil in dem anfänglichen Stadium der Polymerisation ist und eine cremige Konsistenz aufweist. Bei diesen Bedingungen bindet sich das gesprühte Metall an die äußerste schützende Harzschicht 5, dringt in diese ein und erzeugt eine mechanische Bindung, die eine perfekte und langandauernde Anheftung sicherstellt. Wenn das geschmolzene Metall zu früh im Verhältnis zu dem anfänglichen Polymerisationsstadium gesprüht wird, geht es durch die schützende Harzschicht 5 und beschädigt diese, ohne eine feste Metallschicht zu bilden. Wenn es zu spät im Verhältnis zu dem anfänglichen Polymerisationsstadium gesprüht wird, ist die schützende Harzschicht zu trocken und verhindert, daß das Metall durch Eindringen anhaftet, und die Verbindung zwischen der schützenden Harzschicht 5 und der Metallbedeckung 6' ist nicht gut.

#### Schritt 6:

Verdicken der dünnen Metallbeschichtung 6' durch Aufsprühen von mehr geschmolzenem Metall, bis eine gleichmäßige und ebene Metallschicht 6'' der gewünschten Dicke gebildet ist.

Die letzten zwei Schritte werden Metallisation genannt, und die gesamte Metallisationsschicht wird durch das Bezugszeichen 6 bezeichnet.

#### Schritt 7:

Aufbringen einer Schicht eines leichten Glasgewebes 7 über die gesamte metallisierte Oberfläche 6 und deren Imprägnierung mit einem wärmehärtbaren Harz. Dieser Typ von Gewebe ist ausgewählt, da er weniger Harz zum Imprägnieren benötigt im Vergleich mit anderen Typen der Verstärkung. Daher werden mit einer gleichen Menge von zugeführtem Harz die Poren der Metallisation 6 vollständig gefüllt, während eine optimale Bedeckung der Glasfasern gegeben ist. Bei dem Vorgehen auf diese Art und Weise wird eine hervorragende Haftung zwischen der Schicht 7 und der Metallisation 6 als auch zwischen der Schicht 7 und der folgenden Schicht erzielt. Die Schicht des Glasgewebes 7 kann durch eine Schicht Karbon oder Kevlar ersetzt werden.

#### Schritt 8:

Aufbringen von weiteren Verstärkungsschichten 8 und deren Imprägnierung mit wärmehärtbarem Harz, bis die gewünschte Dicke erreicht ist, die der Antenne 1 die notwendige mechanische Festigkeit gibt, die die Handhabung, die Positionierung und den Windwiderstand ermöglicht, ohne daß die Gefahr der Verbiegung der elektrisch leitenden Oberfläche gegeben ist.

**Schritt 9:**

Herausziehen der Antenne 1 aus der Gußform 2 nach der Polymerisation durch die gemeinsame Tätigkeit von mechanischen Ejektoren, die auf die Kante wirken, und von Druckluft, die an bestimmten Punkten in Übereinstimmung mit bekannten Techniken eingelassen wird. 5

**Schritt 10:**

Säubern und Endbearbeiten der Antenne. 10

**Schritt 11:**

Nachhärten in einem Ofen.

Aus der gegebenen Beschreibung sind die Vorteile des Herstellungsverfahrens für Mikrowellenantennen sichtbar, die die Erfindung ausmachen. Insbesondere sind die Vorteile, daß das Verfahren die Herstellung von Mikrowellenantennen erlaubt, die sehr viel zuverlässiger als bisher bekannte sind, da sie für einen langen Zeitraum tätig sein können, ohne daß sie sich verschlechtern, während sich ihre funktionalen Eigenschaften praktisch nicht ändern, selbst wenn sie in eine Umwelt gebracht werden, die besonders schwere klimatische Einflüsse und Umwelteinflüsse ausübt. Dies beruht auf der Tatsache, daß sie eine schützende Harzschicht aufweisen, die stabil mit der darunterliegenden Metallschicht verbunden ist, so daß keine Tendenz des Abblätterns davon auftritt, wie es der Fall bei den durch herkömmliche Verfahren hergestellten ist. Ein anderer Vorteil ist, daß Material- und Arbeitskosten verringert werden können, daß das Abschleifen, Säubern und Grundieren der Metalloberfläche, die angemalt werden soll, vermieden wird. 15 20 25 30 35

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3714882

Nummer:

Int. Cl. 4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

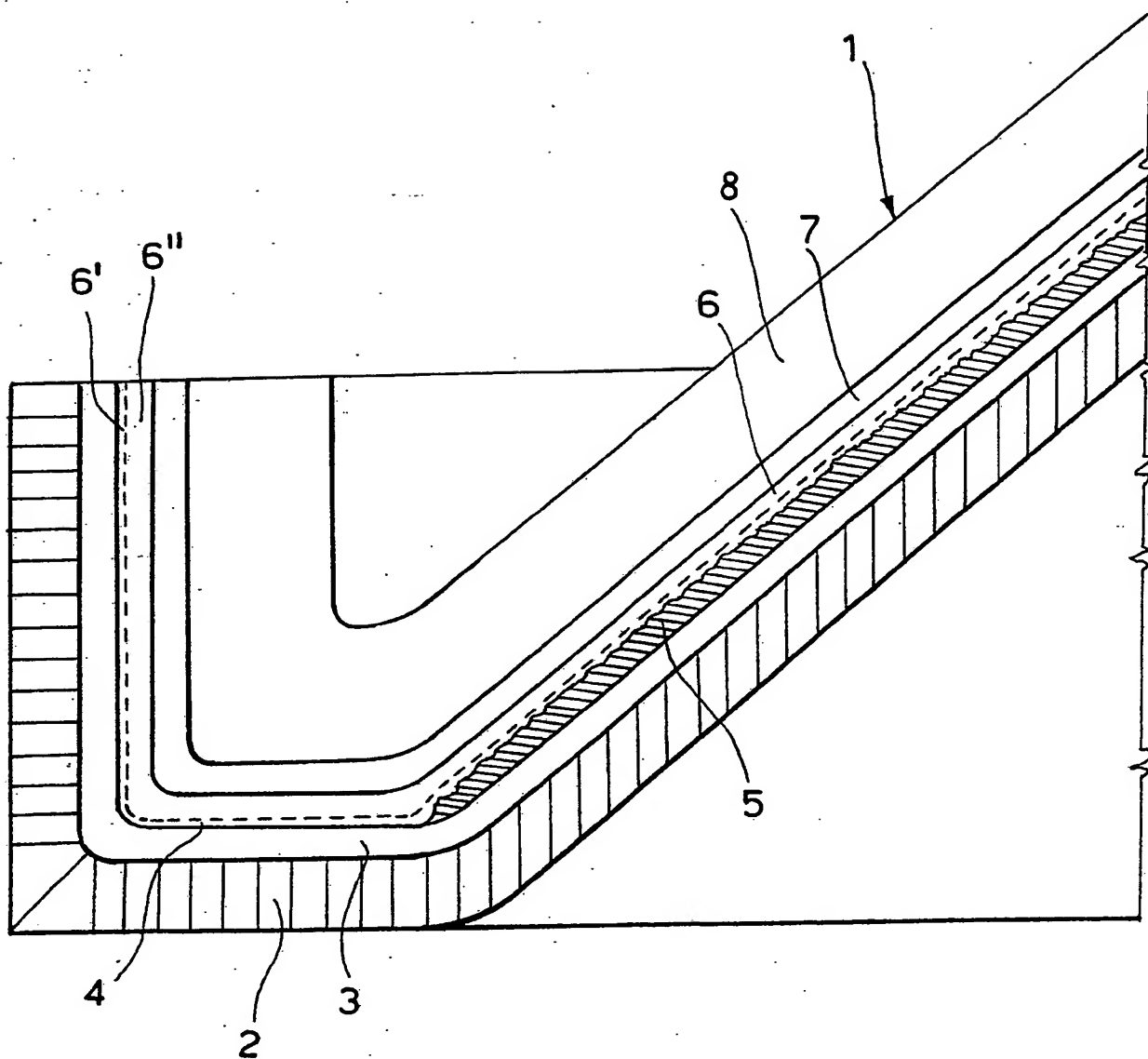
37 14 882

H 01 Q 1/40

5. Mai 1987

3. Dezember 1987

3714882



708 849/474